MITSUBISHI

三菱安全増防爆形モータ（三相かご形）

形名

AF-SHR シリーズ

AF-SER シリーズ

取扱説明書

お　願　い

この説明書は実際にご使用になられる方のお手元にも必ず届くようお取り計らいください。

BAN-S-2156-D_00

三相かご形防爆形モータを安全にお使いいただくために

この度は三菱防爆形モータをご採用いただきありがとうございます。
三相かご形防爆形モータをご使用（据付、運転、保守、点検等）の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類を全て熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。

⚠危険：取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。

⚠注意：取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合、及び物的損害だけの発生が想定される場合。

なお、⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

⚠危険

【全　般】

⃠危険場所（ガスまたは蒸気の爆発性雰囲気が存在するおそれのある場所）に適合した防爆形モータを使用してください。爆発、引火の原因になります。 (☞P2)
⃠活線状態で作業しないでください。必ず電源を切って作業してください。感電のおそれがあります。 (☞P6)
●運搬、設置、配管・配線、運転・操作、保守・点検、修理・分解の作業は、各防爆構造、電気設備の施工、関連法規など、原理及び機能の知識並びに技能を持った人が実施してください。爆発、引火、感電、けがのおそれがあります。 (☞P6、P16)
⃠お客様による製品の改造は絶対にしないでください。爆発、引火のおそれがあります。 (☞P16)

【配管・配線】

●外部導線の引込みは電気設備技術基準、内線規程、工場防爆指針、取扱説明書によって実施してください。爆発、引火、感電のおそれがあります。 (☞P6)
●電源ケーブルとの結線は、端子箱内の結線図または取扱説明書によって実施してください。感電、火災のおそれがあります。 (☞P7)
⃠電源ケーブルやモータリード線を無理に曲げたり、引っ張ったり、はさみ込んだりしないでください。感電のおそれがあります。 (☞P7)

【据付・調整】

●アース用端子は確実に接地してください。感電のおそれがあります。 (☞P7)
●安全増防爆形モータは拘束電流と許容拘束時間に合った保護装置を使用してください。爆発、引火のおそれがあります。 (☞P7)
●天井や壁へモータを取り付けて使用する場合、条件によっては落下のおそれがありますので、外形図または納入図に示す姿勢以外で使用する場合にはメーカにお問い合わせください。 (☞P2)

【運　転】

⃠運転中、回転体（シャフト等）へは絶対に接近または接触しないでください。巻き込まれ、けがのおそれがあります。(☞P8)
⃠端子箱のカバーを取り外した状態で運転しないでください。作業後は、端子箱のカバーをもとの位置に取り付けてください。感電のおそれがあります。 (☞P8)
●停電したときは必ず電源スイッチを切ってください。けがのおそれがあります。 (☞P8)

【保守・点検】

●外部導線の引込みは、電気設備技術基準、内線規程、工場防爆指針の他、取扱説明書によって実施してください。爆発、引火、感電のおそれがあります。 (☞P6)
●電源ケーブルとの結線は、端子箱内の結線図または取扱説明書によって実施してください。感電や火災のおそれがあります。 (☞P7)

⃠：禁止（してはいけないこと）を示す　●：強制（必ずすること）を示す　△：注意を示す

⚠注意

【全　般】

⃠モータの仕様以外で使用しないでください。爆発、引火、感電、けが、破損等のおそれがあります。(☞P2)
⃠モータ開口部に指や物を入れないでください。感電、けが、火災等のおそれがあります。(☞P8)
●損傷したモータを使用しないでください。爆発、引火、けが、火災等のおそれがあります。(☞P2)
●銘板は常に見える様に、障害物を置いたり、銘板を取り外したりしないようにしてください。(☞P3)
●お客様による製品の改造は、当社の保証範囲外ですので、責任を負いません。(☞P16)

【輸送・運搬】

△運搬時は、落下、転倒すると危険ですので、十分ご注意ください。
●吊りボルトがあるモータは必ず吊りボルトを使用してください。ただし、機械に据え付けた後、吊りボルトで機械全体を吊り上げることは避けてください。(☞P2)
⃠吊り上げる前に銘板、梱包箱、外形図、カタログ等により、モータの質量を確認し、吊り具の定格荷重以上のモータは吊らないでください。(☞P2)

【開　梱】

●天地を確認の上、特に木枠梱包はクギに注意して開梱してください。けがのおそれがあります。(☞P2)
●現品が注文通りのものかどうか確認してください。間違った製品を設置した場合、けが、破損等のおそれがあります。(☞P2)

【据付・調整】

●スターデルタ始動を行う場合、一次側に電磁開閉器付のもの（3コンダクタ方式）を選定してください。火災のおそれがあります。(☞P8)
⃠モータの周囲には通風を妨げるような障害物を置かないでください。冷却が阻害され、異常過熱による爆発、引火、やけどのおそれがあります。(☞P3)
●屋外形モータは下部に水抜き穴等がありますので外形図または納入図に示す姿勢で据え付けてください。(☞P3)
●モータを負荷と結合する場合、芯出し、ベルト張り、プーリの平行度等にご注意ください。直結の場合は直結精度に注意してください。ベルト掛けの場合は、ベルト張力を正しく調整してください。また、運転前にはプーリ、カップリングの締付ボルトは、確実に締め付けてください。破片飛散によるけが、装置破損のおそれがあります。(☞P3)
●回転部分に触れないようカバー等を設けてください。けがのおそれがあります。(☞P3)
●モータ単体で回転させる場合は、主軸に取り付けてあるキーを取り外してください。けがのおそれがあります。(☞P8)
●機械との結合前に回転方向を確認してください。けが、装置破損のおそれがあります。(☞P8)
●モータには絶対に乗らない・ぶらさがらないようにしてください。モータの破損やけがのおそれがあります。(☞P3)
⃠モータの軸端部のキー溝は、素手でさわらないでください。けがのおそれがあります。(☞P2、P8)

【配管・配線】

●配線は、電機設備技術基準や内線規程に従って施工してください。(☞P6)
●保護装置はモータに付属していません。過負荷保護装置は電気設備技術基準により取り付けが義務づけられています。過負荷保護装置以外の保護装置（漏電遮断器等）も設置することを推奨します。焼損や火災のおそれがあります。一般的なヒューズではモータの過電流保護は困難な場合があります。運転状態を監視し異常時に操作できない場合はモータブレーカまたはサーマルリレー等を使用してください。(☞P7)

【運　転】

⃠運転中、モータはかなり高温になりますので、直接手や体を触れないでください。やけどのおそれがあります。(☞P8)
●異常が発生した場合は直ちに運転を停止してください。感電、けが、火災等のおそれがあります。(☞P8)

【保守・点検】

●絶縁抵抗測定の際は、周囲にガスまたは蒸気の爆発性雰囲気がないことを確認してください。爆発、引火のおそれがあります。(☞P10)
⃠絶縁抵抗測定の際は、素手で端子に触れないでください。感電のおそれがあります。(☞P8、P10)
△ベアリングへのグリース注入、排出時には、給油銘板に従って行い、回転体にご注意ください。けがのおそれがあります。(☞P11)
⃠モータのフレームは高温になりますので素手で触れないでください。やけどのおそれがあります。(☞P8)

【分解・組立・修理】

●分解・組立・修理は必ず専門家が行ってください。感電、けが、火災等のおそれがあります。(☞P10、P16)

【廃　棄】

●モータを廃棄する場合は一般産業廃棄物として処理してください。(☞P20)

目　　　　次

ページ
1. はじめに …… 1
2. 購入時の点検 …… 2
3. 運搬と保管 …… 2
4. 軸移動防止装置について …… 2
5. 据え付け …… 2
6. 機械との連結 …… 3
7. ベルト及びプーリの適用 …… 5
8. 配　　線 …… 6
9. 最初の始動 …… 8
10. 運　　転 …… 8
11. 振　　動 …… 9
12. 保　　守 …… 9
13. 巻線と絶縁の手入れ …… 10
14. ベアリングと潤滑油の保守 …… 11
15. モータの分解とベアリングの取り外し …… 14
16. モータの再組立とベアリングの取り付け …… 15
17. 故障と手当、製品保証 …… 16
18. モータ構造断面図 …… 18
19. 廃　　棄 …… 20

1. はじめに

　このモータは爆発性のガスが存在するおそれのある場所で使用できるよう、工場電気設備防爆指針（以下、防爆指針という）に従って製作されています。
モータの防爆構造、形式には次のものがあります。

防爆構造 防爆記号	モータの形式		構造	
耐　圧 防爆構造 d 2 G 4	XE-NE (F, V) XF-NE (F, V) XF-E (F, V)	商用 FR-Bインバータ駆動（注）	モータ内部で万一爆発が起こっても容器がこわれることがなく、かつ火花が外部に引火しないようにした構造。 防爆指針準拠（工場電気設備防爆指針：ガス蒸気防爆1979）	
	XE-NE (F, V) CA(O)-1 (2) XF-NE (F, V) CA(O)-1 (2) XF-E (F, V) CA(O)-1 (2)	FR-B3インバータ駆動（注）		
安全増 防爆構造 ExeⅡT3	AF-SHR (F, V, O)	商用	モータの過熱が原因で発火しないように各種の安全性を増した構造。	新・防爆指針準拠：IEC国際規格に整合 （形式検定ガイド：技術的基準関係）
安全増 防爆構造 eG2, eG3	AF-SER (F, V)	商用	モータの過熱が原因で発火しないように各種の安全性を増した構造。	防爆指針準拠 （工場電気設備防爆指針：ガス蒸気防爆1979）

（注）　耐圧防爆インバータ駆動モータは、インバータとの組み合わせで検定に合格しております。
　　　　モータとインバータは、決められた組み合わせにてご使用願います。
　　　　また、耐圧防爆インバータ駆動モータを商用運転で運転しないようにお願いします。

これらのモータが使用できる場所は、モータの防爆構造と防爆記号により異なりますので、これらが下記の危険場所の種類、ガス、蒸気の発火度及び爆発等級に適合していることをご確認ください。

(1)　危険場所の種類とモータの適用

危険場所の種類	危険場所の内容	防爆モータの種類	
		AF-SHR形 安全増防爆形モータ	XE-NE、XF-(N)E形 耐圧防爆形モータ
特別危険箇所	爆発性雰囲気が通常の状態において、連続または長時間にわたって、若しくは頻繁に存在する場所	×	×
第１類危険箇所	通常の状態において、爆発性雰囲気をしばしば生成する可能性のある場所	○　※	○
第２類危険箇所	通常の状態において、爆発性雰囲気を生成する可能性が小さく、また生成した場合でも短時間しか持続しない場所	○	○

○：使用可、×使用不可
※従来の安全増防爆モータAF-SER形（eG2、eG3）は、第１類危険箇所では使用できません。第2類危険箇所のみ使用可能です。

(2)　代表的なガスの発火度及び爆発等級

蒸気の分類	爆発等級	450℃超	300℃超 450℃以下	200℃超 300℃以下	135℃超 200℃以下	100℃超 135℃以下	85℃超 100℃以下
	温度等級	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	発火度	G1	G2	G3	G4	G5	G6
ⅡA	d1	アセトン、トルエン アンモニア、プロパン 一酸化炭素、ベンゼン エタン、メタノール 酢酸、メタン 酢酸エチル	エタノール、 酢酸イソアミル、 1-ブタノール、 ブタン 無水酢酸	ガソリン、 ヘキサン	アセトアルデヒド、 エチルエーテル		亜硝酸エチル
ⅡB	d2	石炭ガス	エチレン エチレンオキシド	イソプレン			
ⅡC	d3	水性ガス、水素	アセチレン			二硫化炭素	硝酸エチル

・AF-SHR（防爆記号：ExeⅡT3）では ▭ の範囲のガスの第２類及び第１類危険箇所で使用可能です。
・AF-SER eG2のモータは発火度G1、G2のガス（爆発等級1 ～ 3）に、eG3のモータは発火度G1 ～ G3のガスに適合します。
・XE-NE、XF-(N)E（防爆記号：d2G4）では ▢ の範囲のガスの第２類及び第１類危険箇所で使用可能です。
・水素などのⅡCの環境ではAF-SHR（防爆記号：ExeⅡT3）が使用可能ですが、用途・仕様・場所によっては使用を控えたほうが良い場合がありますので、メーカまでご相談ください。
・上表にないガスは防爆指針などで、発火度と爆発等級を確認してください。

2. 購入時の点検

モータ入着後、また据え付け前には次の点をお調べください。なお**開梱は天地を確認の上、木枠梱包の場合、クギに注意して開梱作業を行ってください。**

a. 銘板の出力（kW）、極数（P）、形式（TYPE）、電圧（V）、周波数（Hz）、防爆構造記号（例 ExeⅡT3）などがご注文どおりのものかどうか。

b. モータのシャフトが手で軽く回り、ひっかかるところはないか。**（キー溝で手を切らない様ご注意ください）**

c. 輸送中の事故などで破損していないか。

以上についてご不審な点、破損などがありましたら製造番号（SERIAL NO）、製造年月（DATE）及び、状況を当社または代理店までご連絡ください。

損傷したものや仕様以外のモータは使用しないでください。感電、けが、破損のおそれがあります。

3. 運搬と保管

(1) 運　　搬

モータ単体の質量が30kgをこえる機種については、アイボルトを取り付けてありますから、運搬の際にはこれをご利用ください。

ただし、このアイボルトはモータを吊るためのものですから、**相手機械などにセットした状態でこのアイボルトを使用して吊り上げるのは非常に危険ですので絶対にやらないでください。**

(2) 保　　管

a. モータをすぐに使用しない場合は次の点に注意し保管してください。

(a) 清潔で乾燥した場所に保管してください。

(b) ほこりがかからないように覆をかぶせておいてください。

(c) 屋外や湿気のある場所に保管するときは、製品全体を必ず防水カバーで覆をし、雨水塵埃の侵入を防止してください。

b. 以上の点に注意して保管し、次の点をときどき点検（1ヵ月に1度程度）してください。

(a) 巻線の絶縁抵抗を測定してください。絶縁抵抗の大きな低下が確認された場合は、巻線と絶縁の手入れ（☞13）により乾燥を実施し、防湿に十分な考慮をしてください。100MΩ以上でのご使用を推奨いたします。1MΩ以下では使用しないでください。

(b) 使用中錆が発生しないよう防錆塗料が塗ってありますが、保管条件によって錆が発生していないかときどき調べてください。

(c) 長期間保管する場合、軸など機械加工面には再度錆止めを塗布してください。

(d) 倉庫または据え付けた状態で長期間保管する場合は月1回程度ハンドターニングまたは約5分間の空回し運転をしてください。

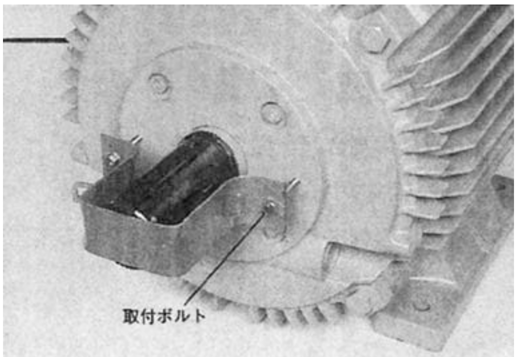
(e) 長期保管に関しては、別に「長期保管要領書（BAN-13984）」も用意致しておりますのでご参照ください。

4. 軸移動防止装置について

ローラベアリングを使用しているモータには、輸送中に軸の移動や振動によりローラベアリングにきずをつけないように、軸移動防止装置をつけています。（☞**図1**）

機械と連結する前に、取り付けボルトをゆるめて取り付け金具をはずしてください。

なお、機械に取り付け後最終需要者などへ納入されるときは、ご面倒でもプーリその他をはずして、この軸移動防止装置を取り付けるか他の方法にて軸が動かないよう固定してください。



(名C813192-1)

図1　軸移動防止装置

5. 据え付け

据え付け方法が悪いと、モータの寿命を縮めたり、直接事故の原因となることがありますから次の点にご注意ください。

a. **爆発性雰囲気中で使う場合は必ず防爆形モータを使用し、危険場所の雰囲気に対して防爆構造が適切であるか確認してください。**

b. **屋外に設置する場合には、必ず屋外形モータをご使用ください。**

c. 酸やアルカリの多い所には標準モータは不適当ですから、このような場合は当社までお問い合せのうえ防食形モータをご使用ください。

d. **天井や壁へモータを取り付けて使用する場合、条件によっては落下のおそれがありますので、外形図または納入**

図に示す姿勢以外で使用する場合はメーカにお問い合わせください。

e. モータと相手機械の連結部である、**カップリングやベルト、プーリは、異物の接触や誤って人が触れる危険防止のため、カバー等を設けて保護し、安全上の注意を十分払ってください。**

f. 据え付け場所は湿気や塵埃の多い所、周囲温度の高い所、水や油のかかる所を避け、風通しのよい清潔な乾いた場所を選んでください。

g. 塵埃が多い場所でのご使用は、モータの放熱効果（冷却効果）が低下してモータの温度が上昇したり、ベアリング内に塵埃が侵入して異音・損傷の原因となりますのでご注意ください。

h. 壁の近くや他の機器に近接して据え付けますと、モータの冷却風路を妨げ、モータの過熱の原因となることがあります。**十分に間隔をあけて（一般に20cm以上）据え付けてください。**

i. 保守点検が可能なように、モータの据付・設置場所を選定してください。

j. 据え付けはコンクリートの基礎で固めるか、鉄骨または丈夫な木わくに基礎ボルトでしっかり取り付けモータの軸が必ず水平になるよう据え付けてください。（立形モータは軸を鉛直とし軸端が必ず下になるよう据え付けてください）特殊モータは必ず仕様どおりの据え付けをしてください。
モータが異常に振動する原因は据え付けの基礎が弱い場合か相手機械との連結が正しく行われていない場合があります。適正な据え付け連結をしてください。

k. **モータの周囲には可燃物を絶対に置かないでください。**

l. **モータには絶対に乗ったり、ぶらさがったりしないでください。**

m. **銘板は常に見えるようにしておいてください。**銘板の近くに障害となる物を置いたり銘板を取り外したりしないでください。

n. 屋外形モータは下部に水抜き穴等がありますので外形図または納入図の姿勢で据え付けてください。

o. 機械との連結後のモータ軸機械加工面は防錆処理を施し、モータ軸が錆ないようにしてください。

6. 機械との連結

(1) 直結の場合（☞図２）

モータの軸の中心と相手機械の軸の中心が正しく一直線になるよう取り付けてください。
必要に応じてモータまたは機械の脚にライナを敷いて完全に調整してください。

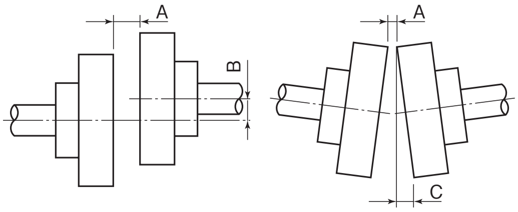


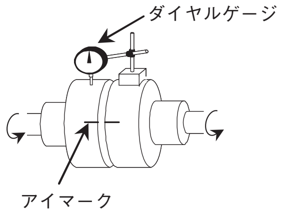
図２　相手機械との直結

表１　カップリングの取り付け許容寸法

カップリングの種類	A寸法	B寸法	C寸法
リジッドカップリング	0mm	0.03mm以下	0.03mm以下
フレキシブルカップリング	カップリングメーカの推奨値以下	0.05mm以下	0.04mm以下

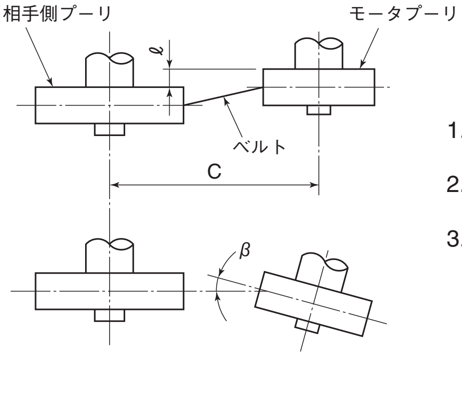
〔補足〕 カップリングの芯出し方法

(1) カップリング外周面にアイマークを付けます。
(2) 一方のカップリングにダイヤルゲージを固定します。
(3) 軸を90°ずつ回転させ、ダイヤルゲージの値、及びアイマーク箇所のすきまをすきまゲージで測定してください。
(4) ダイヤルゲージの測定値及びすきま測定値が、ともに**表1**のとおりになるまで調整してください。



(2) ベルト掛けの場合

a. モータと相手機械のシャフトを平行にして、両プーリの中心線が同一線上に直角になるような位置に取り付けてください。（☞**図３**）



1. Cが1000mm以下のとき
   $\ell < 1$mm
2. Cが1000mmを超えるとき
   $\ell / C < 1/1000$
3. $\beta < 1/3°$

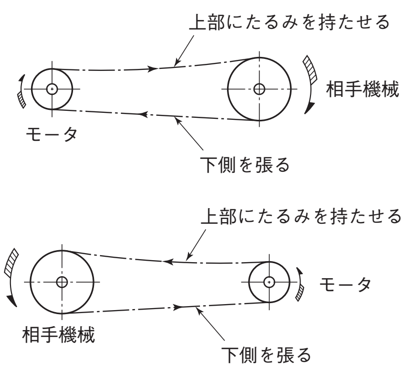


図３　ベルト掛けの方法

b.　ベルトはベルトの下側が張り側になるようにします。そのためには、相手機械の回転方向を決定後、モータの位置を決定します。(☞**図３**)

c.　モータと相手機械との軸間距離は**表２**を参考にしてください。

表２　モータと相手機械との軸間距離

	Vベルト	平ベルト
適当な距離	D+dの2倍	Dの5 ～ 6倍
最小距離	D+d	Dの3倍

d.　ベルトの張り方

ベルトは張りすぎると、ベアリングを傷めたり、軸折損の事故を起こし、またゆるいと滑ってベルトが傷んだり外れたりします。平ベルトでは片手で引っ張って軽く回る程度が適当です。

Vベルトの場合は次のように張ってください。

(a)　ベルトとVプーリの接触間距離tを

$$t=\sqrt{C^2-\left(\frac{D-d}{2}\right)^2}\ (\mathrm{mm})$$

式か、または実測により求めてください。

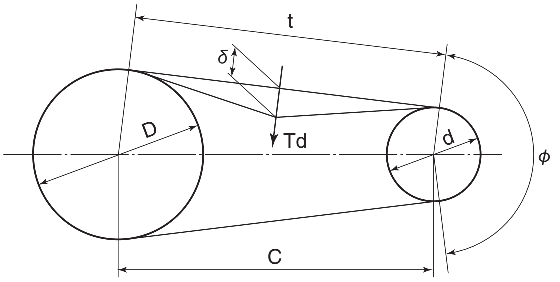
(b)　tの中心を求め、この中心点において、Vベルトに対して垂直に荷重を加え、そのときのたわみ量δがつぎの値になるようなたわみ荷重Td（N）を求めてください。

δ=0.016×t（mm）（☞**図４**）

例えば、ベルト接触間距離１mに対するたわみ量は 0.016×1000=16（mm）となります。

(c)　各ベルトについて、**たわみ荷重Td（N）を求めて、その平均値が表４に示す値の範囲に入るようにベルトの張りを調整してください。**

1.　２本以上のVベルトを使用するときは、ベルト長のそろった**マッチドセットを使用してください。**
2.　新しいベルトを張って運転すると、２～８時間でベルトが伸び、緩んできますので**表４**の張り直しのたわみ荷重（Td）で張り直しをしてください。
3.　ベルトを交換するときも、必ず調整をしてください。交換時に、古いベルトを使用する場合には、張り直しのたわみ荷重（Td）で調整してください。



D：大Vプーリ径(mm)
d：小Vプーリ径(mm)
C：軸間距離(mm)
Td：たわみ荷重(N)　(☞表4)
φ：接触角度

図４

e.　使用中ベルトがゆるんだらモータのスライドベースの調整ボルトで調整してください。平ベルトで滑るときは、ベルトワックスを少量つけてください。Vベルトは、ワックスを使用してはいけません。

f.　ベルト掛けの場合、プーリの選定がよく問題になりますから「7. ベルト及びプーリの適用」の項をご参照ください。

g.　**表４**のたわみ荷重Tdは、ベルトとVプーリの接触角度が140°のときの値ですので、接触角度が変わる場合には、**表３**の補正係数Kを**表４**のたわみ荷重に掛けて、各々のたわみ荷重を求めてください。

（例：11kW4極、標準Vベルト、接触角度180°の場合、たわみ荷重Td(180°)=K×Td(140°)=0.9×(23 ～ 25)
≒20.7 ～ 22.5（新しいベルトを張るとき））

表３　接触角度補正係数

接触角度φ	140°	150°	160°	170°	180°
K	1.0	0.98	0.94	0.91	0.9

h.　**表４**に示した以外のVベルト、Vプーリを使用する場合、たわみ荷重Td（N）は、別に算出する必要があります。計算の方法は、日本電機工業会技術資料第108号「Vベルトの張り及び適用」をご参照ください。なおベルトメーカー等カタログ記載のたわみ荷重（N）値をご使用になりますとその値が大きい場合があり、状況によってはモータベアリングの損傷、軸の折損へと至る場合もありますのでご注意ください。

(3)　歯車掛け（ギヤカップル）の場合

モータと相手機械の軸を平行にして正しくかみ合わせてください。正しくかみ合っているかどうかのチェックは次の点を調べてください。また、歯車径が小さいと軸に曲げ荷重が働く場合がありますのでご注意ください。

歯車の歯数×回転数（nZ成分）の高周波振動が発生するおそれがありますので振動（速度／加速度）を確認し基準内にあることを確認してください。(タイミングベルト掛けの場合も、高周波振動発生のおそれがあります)

a.　両歯車の中心が一致しているか。
b.　できれば歯車にベンガラを薄く塗り、回してみて歯が一様に当っているかどうか。
c.　回した場合音がガラガラとしたり、きしみ音はないか。
d.　バックラッシュ（背隙）を厚みゲージで測って、適当な値になっているかどうか。

(4) チェーン駆動の場合

歯車を配列し若干たるみの生ずるようにチェーン長さを調節してください。軸中心間の距離は大きい方の歯車の直径プラス小さい方の直径より大きくしてください。
最大速度比、チェーンの潤滑などはチェーンの製造者に相談してください。

(5) インターナル軸キー連結の場合

軸と穴のはめ合いが緩いと回転偏心荷重が発生し、モータのベアリングはめ合い部でクリープ現象が発生するおそれがあります。はめ合いすきまは直径差で0.03mm以下を推奨します。

(6) その他の注意

a.　プーリ、カップリング、ギヤ、ファン、インペラ等モータ軸に固定されるもののバランスは、バランシングマシン（ロータバランス取り機械）によりJIS B 0905（回転機器のつりあい良さ）の**G2.5級以内にしてください。バランスが悪いとモータの異常振動の原因となります。**
（注）1. ベアリングの外輪が赤茶色の錆を生じたり、ハウジングを摩耗したりする現象はこれらアンバランスによって生ずるベアリングはめ合い部の繰り返し微動摩耗によるものです。
　　2. 市販フレキシブルカップリングについては許容心振れに注意してください。
b.　**モータ軸にプーリやカップリング等を取り付ける場合、強くたたくとベアリングを傷めます。**軸とのしめ代が大きい場合は、焼きばめにより取り付けてください。また、軸端キーの取り付けはビニールハンマーを使用してください。（鉄ハンマーは衝撃が大きくベアリングに傷が付くおそれがあります）
c.　モータ出力軸及び付属キーに防錆力の強い防錆剤が塗布されている場合は、防錆剤を落としてからご使用ください。
d.　付属キーが片舟底キーの場合、片舟底側をキー溝側（下側）にして取り付けてください。

7. ベルト及びプーリの適用

モータと相手機械をベルト掛けで連結する場合、ベルトの選定及び、ベルトの張り方を誤りますと、軸端、軸受に過大な力が加わり、寿命が短かくなったり、破損を生ずるなどの恐れがあります。次の点に注意して選定、取り付けをしてください。

(1)　モータ側のVプーリとVベルトの適用は、**表４**に示すとおりです。**表４**の値よりもプーリの径が小さくなるとき、ベルト本数が多くなるとき、モータ軸段付部と、プーリのリム端面が同一面にならないときなどは、ベルトによる荷重がモータの許容ラジアル荷重以下であることを確認の上、ご使用ください。ベルトによる荷重がモータの許容ラジアル荷重以上の場合には、モータまたはベルト・プーリの選定をやり直してください。
なお、プーリとモータの軸にかかる力の関係は次のとおりです。
　プーリの径と軸にかかる力の関係………径が大きくなる程軸にかかる力は小さくなります。
　プーリの幅と軸段落部にかかる力の関係………幅が大きくなる程軸段落部にかかる力は大きくなります。
　プーリの軸方向中心と軸段落部にかかる力の関係………中心と軸段落部の間隔が大きくなる程軸段落部にかかる力は大きくなります。（モータ軸段付部とプーリのリム端面が同一面になるよう、取り付けてください。（☞**図５**））

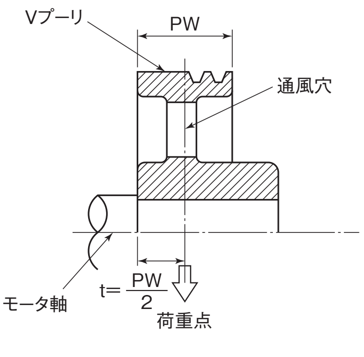


図５　プーリの取り付け方

〔補足〕ベルトによる軸荷重Fsの概算式
$Fs=2\times N\times(16\times Td-Y)\times\sin(\phi/2)$
N：　ベルト本数
Td：たわみ荷重（N）（☞**表４**）
Y：　Vベルトの種類による係数
　　A(1.5)、B(2)、C(3)、D(6)、3V(2)、5V(5)
ϕ：接触角度（☞**表３**）
備考　詳細は日本電機工業会技術資料第108号をご参照ください。

(2)　プーリは、モータの通風冷却を妨げないように**通風穴のあるアーム形のものをご使用ください。**
平板形のものをご使用の場合はできるだけ大きな通風穴をあけてください。（☞**図５**）
(3)　Vベルトの速度は、標準Vベルト最高30m/sec（４極モータのときプーリ径の最大は320まで）
　　　　　　　　　　細幅Vベルト最高40m/sec（４極モータのときプーリ径の最大は425まで）
(4)　ベルトとプーリの**接触角度φ（☞図４）は、140°以上**になるように速度比を選定してください。

表４　標準モータに対するVベルトとVプーリの適用及びたわみ荷重一覧表　　（接触角140°）

定格出力 kW	極数	標準Vベルト						細幅Vベルト					
		形名	本数	プーリ		たわみ荷重Td（N/本）		形名	本数	プーリ		たわみ荷重Td（N/本）	
				呼び径（最小値）	幅（最大値）	新しいベルトを張るとき	ベルトを張り直すとき			呼び径（最小値）	幅（最大値）	新しいベルトを張るとき	ベルトを張り直すとき
0.2	2	A	1	75	20	2.9～3.4	2.5～2.9	3V	1	71	17.4	2.9～3.4	2.5～2.9
0.4	2	A	1	75	20	4.4～5.4	3.4～4.4	3V	1	71	17.4	4.4～4.9	3.4～4.4
0.75	2	A	1	80	20	6.9～7.8	5.4～6.9	3V	1	71	17.4	6.9～7.8	5.9～6.9
1.5	2	A	2	80	35	7.8～8.8	5.9～7.8	3V	1	75	17.4	13～15	9.8～13
2.2	2	A	2	90	35	9.8～11	7.8～9.8	3V	1	75	17.4	18～21	14～18
3.7	2	A	3	90	50	9.8～12	7.8～9.8	3V	2	75	27.7	16～18	13～16
5.5	2	A	3	112	50	13～15	9.8～13	3V	3	75	38.0	16～18	13～16
7.5	2	A	3	132	50	15～18	12～15	3V	4	80	48.3	15～18	12～15
0.2	4	A	1	75	20	3.9～4.4	2.9～3.9	3V	1	71	17.4	3.9～4.4	2.9～3.9
0.4	4	A	1	75	20	6.9～7.8	5.4～6.9	3V	1	71	17.4	6.9～7.8	5.4～6.9
0.75	4	A	1	80	20	11～13	8.8～11	3V	1	71	17.4	13～15	9.8～13
1.5	4	A	2	90	35	11～12	7.8～11	3V	2	75	27.7	13～15	9.8～13
2.2	4	A	2	100	35	14～16	11～14	3V	2	75	27.7	18～21	14～18
3.7	4	A	3	112	50	14～16	11～14	3V	2	100	27.7	23～25	18～23
5.5	4	B	3	125	63	19～22	15～19	3V	3	100	38.0	22～25	17～22
7.5	4	B	3	150	63	22～25	17～22	3V	3	125	38.0	24～27	19～24
11	4	B	4	160	82	23～25	18～23	3V	4	125	48.3	26～30	21～26
15	4	B	5	170	101	24～26	18～24	3V	6	125	68.9	24～27	19～24
18.5	4	B	5	200	101	25～28	20～25	3V	6	140	68.9	26～30	21～26
22	4	B	5	224	101	27～31	22～27	3V	6	160	68.9	27～31	22～27
30	4	C	5	224	136	39～45	30～39	5V	4	180	77.9	52～60	41～52
37	4	C	6	224	161.5	40～46	31～40	5V	4	200	77.9	58～67	45～58
0.4	6	A	1	80	20	8.8～9.8	6.9～8.8	3V	1	71	17.4	9.8～12	7.8～9.8
0.75	6	A	2	80	35	8.8～9.8	6.9～8.8	3V	1	75	17.4	18～20	14～18
1.5	6	A	2	100	35	14～16	11～14	3V	2	75	27.7	18～21	14～18
2.2	6	A	3	100	50	13～15	11～13	3V	2	90	27.7	22～25	17～22
3.7	6	B	3	125	63	18～21	14～18	3V	3	100	38.0	22～25	17～22
5.5	6	B	3	150	63	23～25	18～23	3V	3	140	38.0	24～26	19～24
7.5	6	B	4	150	82	23～25	18～23	3V	4	140	48.3	24～27	19～24
11	6	B	5	170	101	24～27	19～24	3V	5	140	58.6	27～31	22～27
15	6	B	5	224	101	25～29	20～25	3V	6	160	68.9	27～31	22～27
18.5	6	C	4	224	110.5	39～45	30～39	5V	3	180	60.4	62～71	48～62
22	6	C	5	224	136	38～43	29～38	5V	4	180	77.9	55～64	43～55
30	6	C	5	265	136	44～51	34～44	5V	4	224	77.9	61～70	47～61

8. 配　　線

(1) 配線要領

防爆形モータの場合、**配線工事も防爆用の電気工事をする必要があります。必ず、防爆機器に関する知識技能を持った専門家が、電気設備技術基準、内線規程、防爆指針に従い実施してください。**概略は、**表５**のとおりですが、特に配線距離の長いときは電圧降下が大きくなりますので注意が必要です。この場合、モータ**運転時の電圧降下は、２%以下を目安に配線をしてください。**また、一般的なヒューズではモータの過電流保護は困難な場合があります。運転状態を監視し異常時に操作できない場合はモータブレーカまたはサーマルリレー等を使用してください。
また、活線状態での作業は大変危険です。必ず電源を切って作業をしてください。

表５　モータの配線（三相200V時）

出力（kW）	超過目盛電流計（A）	配線の最小太さ ※注１	接地線の最小太さ	手元ヒューズ容量（A）※注２	手元開閉器容量（A）※注２
0.2	5	1.6mm	1.6mm	15	15
0.4	5	1.6 〃	1.6 〃	15	15
0.75	5	1.6 〃	1.6 〃	15	15
1.5	10	1.6 〃	1.6 〃	15	15
2.2	15	1.6 〃	1.6 〃	20	30
3.7	20	2.0 〃	2.0 〃	30	30
5.5	30	5.5mm²	5.5mm²	50(30)	60(30)
7.5	40	8 〃	5.5 〃	75(50)	100(60)
11	60	14 〃	8 〃	100(75)	100(100)
15	100	22 〃	14 〃	100(100)	100(100)
18.5	100	38 〃	14 〃	150(100)	200(100)
22	100	38 〃	14 〃	150(100)	200(100)
30	150	60 〃	22 〃	200(150)	200(200)
37	200	100 〃	22 〃	200(150)	200(200)

（注）1. 配線の最小太さは金属管配線３本収納の場合を示します。
2. ヒューズはB種ヒューズで（　）内の数字は始動器使用の場合を示します。

一般用モータの絶縁の種類は耐熱クラスごとにE、B、Fの３種類があります。**耐熱クラスF等高温絶縁材料を使用したモータでは**端子箱内の温度も比較的高温となりますので、**使用する配線用ケーブルや絶縁テープは耐熱性の高い材料を使用してください。**（☞**表６**）

表６　モータの配線材料例

モータの耐熱クラス	配線材料（例）					
	絶縁電線	最高許容温度 ℃	ケーブル	最高許容温度 ℃	接続部絶縁用テープ	最高許容温度 ℃
	ビニール絶縁電線	60	ビニールケーブル	60	ビニール粘着テープ	60
E	ゴム絶縁電線	60	天然ゴムケーブル	60		
	二種ビニール絶縁電線	75	ポリエチレンケーブル	75		
B	ポリエチレン絶縁電線	75	ブチルゴムケーブル	80	自己融着ブチルゴムテープ	80
	エチレンプロピレンゴム絶縁電線	80	EPゴムケーブル	80		
	架橋ポリエチレン絶縁電線	90	架橋ポリエチレンケーブル	90	ポリエステル粘着テープ	120
F	架橋ポリエチレン絶縁電線	90	架橋ポリエチレンケーブル	90	ポリエステル粘着テープ	120
	ケイソゴム絶縁ガラス編組電線	180	ケイソゴムケーブル	180	シリコンガラス粘着テープ	180

備考　最高許容温度は各材料の代表的な例を示したものであります。この値よりも高く許容できるものもありますので、詳細はメーカーに問合わせてください。

(2) 接地（アース）

モータの絶縁物は、絶縁体であると同時に誘電体でもあるので、モータは大地間に静電容量を有します。そのために接地をしていないときは、フレームと大地間に、この静電容量に比例して、電源電圧の50 ～ 60%位の誘起電圧を生ずることがあります。従って、**感電による事故を防ぐため、モータには必ず、電気設備技術基準第18条～ 28条により、接地工事を行ってください。**モータの端子箱内とフレームに接地用ネジがついていますのでご利用ください。運転中の振動等により接地ネジが緩みますと、接地部分で火花が発生することがあります。運転中に、接地線が振動して、接地ネジを緩ませないような配線をし、接地ネジは、緩み止めをして、しっかりと締め付けてください。

(3) 開閉器、ヒューズ

開閉器、ヒューズも電力会社の規程に従って設置してください。開閉器、ヒューズ、計器などの容量及び電線の太さは**表５**をご参照ください。モータの始動用、及び過負荷保護用に三菱MS形電磁開閉器をご使用いただくようおすすめします。

(4) 保護装置

保護装置はモータに付属していません。過電流保護装置は電気設備技術基準により取付けが義務づけられています。過電流保護装置以外の保護装置（漏遮電断器等）も設置する事を推奨します。遮断器操作、開閉器、電磁バルブ等の操作によるスイッチングサージのおそれがある場合は、サージを抑制する保護装置をつけてください。

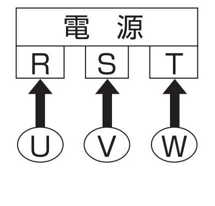
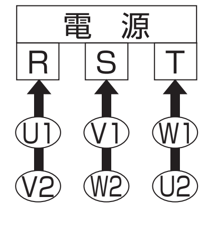
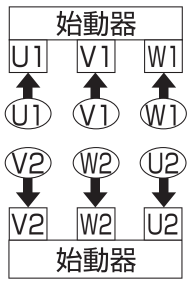
安全増防爆構造のモータの銘板には、定格電流の他に、許容拘束時間と拘束電流が表示されていますので、この値をもとに

a. **過負荷運転、単相運転、拘束運転を確実に防止できる、保護装置を使用してください。**
b. **拘束電流による引外し時間が許容拘束時間を超えないようにしてください。**

(5) モータの端子引き出し部の構造と電源への接続

a. リード線、または端子台端子を電源に接続するには**表７**のようにしてください。その他端子箱内の結線銘板、カタログ等も参照ください。
b. 解線、結線時に電源ケーブルやモータリード線を無理に曲げたり、引っ張ったり、はさみ込んだりしないでください。リード線が断線するおそれがあります。
c. 運転中の振動等で端子が緩まないようにしっかりと締め付けてください。
d. モータ機内配線は、取り外し、結線替え等行わないでください。

表７　標準モータの端子引き出し部の構造と電源への接続

３本リード	６本リード	
直入始動	直入始動	人ー△始動
		

（注）　インバータ駆動の場合は、上記の直入始動の接続で使用します。

(6) 人ー△始動方式の留意事項

モータが休止中、中性点を切ったのみで常時電圧が印加され、塵埃、高湿度の環境に設置されている場合、絶縁を劣化させ焼損をする場合もありますので下記の点にご留意願います。

(a) 人－△始動器の選定にあたっては、**一次側電磁開閉器付のもの（３コンダクタ方式）**を選定し、モータ停止中のモータ巻線への電圧印加を防止してください。

(b) 一次側電磁開閉器を使用しない場合、モータ停止時には、**必ず電源側開閉器を開路してください。**

(7) 端子箱

端子箱のカバーを取り外した状態で運転をしますと、感電のおそれがあり大変危険です。作業後は端子箱カバーはもとの位置に取付けてください。

9. 最初の始動

初めて運転するときは、スイッチを入れる前に次の点を確認してください。

a. モータが輸送中、または保管中に吸湿したようなときは絶縁抵抗が規定値以上あるかどうか（低圧モータの場合１MΩ以上)。**絶縁抵抗測定の際は感電のおそれがありますので端子には素手で直接触れないでください。**

b. 各部のネジはゆるんでいないか。

c. 長期間保管したような場合には、じんあいなどがたまっていないか。

d. シャフトを手で回してみてひっかかりがなく自由に回るかどうか。
この際キー溝で手を切らぬよう注意してください。

e. 保護装置は適切なものが使用されているか。

f. 電源への接続、及び接地（アース）は確実につながれているか。

g. 機械の回転方向が逆になると不都合なときは、最初モータ単体でチェックしてください。**この場合軸に取り付けてあるキーは取り外してください。**
回転方向を変える必要がある場合は、電源３本の内２本を入れ換えてください。ただし、スキューファンを使用している場合等、回転方向は固定となりますので、詳細は外形図をご参照ください。

h. 機械との接続は正しく行われているか。(☞**6．機械との連結**)

i. スターデルタ（人－△）始動器、または始動補償器を使用する場合、ハンドルは始動の位置にあるか。

10. 運　　転

a. スイッチを入れるときはなるべく負荷を軽くし、全速度になったら負荷をかけるように考慮してください。

b. 負荷が適当かどうか電流計を入れて調べ、銘板に記入してある（AMPの欄）値以下になるよう負荷を調整してください。銘板値電流以上流れていると過負荷運転であり、コイルの焼損事故を発生する恐れがあります。

c. 連続始動回数はモータが冷却状態から２回または連続運転後１回としてください。

d. 軸受音に異常がないか確認してください。

e. **運転中に停電の時は必ずスイッチを切ってください。**電源を入れたままにしておきますと、電気がきた時負荷の状態によっては重すぎて始動せず、焼損したり、知らぬ間に動き出して思わぬ事故をひきおこしたりします。

f. 運転中に回転体（シャフト等）へは絶対に接近または接触しないでください。巻き込まれ、けがのおそれがあります。また、外扇カバーやブラケットの**開口部から内部に、指やドライバー等の異物を入れないでください。**ファン等の回転部に触れると、けがや破損のおそれがあり大変危険です。

g. 運転中はモータ表面が高温となっていることがあります。手や体が触れますとやけどのおそれがありますので触れないでください。

h. 巻線、軸受の温度上昇限度を**表８**に示します。

表８　温度上昇限度（周囲温度40℃の場合）　　（単位K：ケルビン）

部　分	耐熱クラスE		耐熱クラスB		耐熱クラスF	
	抵抗法	温度計法	抵抗法	温度計法	抵抗法	温度計法
巻線（規格値）	65	－	70	－	90	－
軸受（推奨値）	－	55（表面）	－	55（表面）	－	65（表面）

(注１）周囲温度が40℃より高い場合はその周囲温度との差だけ**表８**の値を低減します。

i. 異常が発生した場合は直ちに運転を停止してください。

11. 振　　動

(1) **運転中の許容振動**

a. モータにより負荷機械を運転しているときは、負荷機械との直結精度や、負荷機械から生じる振動の影響を受け、モータも振動をし、その大きさは基礎やベースの状態によっても変化します。
この振動は小さい方が良いのが当然ですが、モータの回転速度や据え付けの条件等により多少の差異があるものの実用上支障のない範囲を**図６**に示します。この許容値を超える振動がある場合には原因の究明と対策・処置が必要です。

b. 標準構造のモータが**衝撃に対して耐え得る範囲は、一般に4.9m/s² {0.5G} 程度です**。プレス用等で、それ以上の振動加速度がモータに加わる場合は、ご購入元へ、ご相談ください。{ }は参考値

c. ファンやブロワ等をモータ軸に直接取り付けたり、相手機械に直結する場合機械側のアンバランスが大きいと、モータの振動が大きくなり、軸受等を傷めることになります。**機械側のつり合いの良さはJIS B 0905（回転機器のつり合い良さ）のG2.5級以内としてください。**

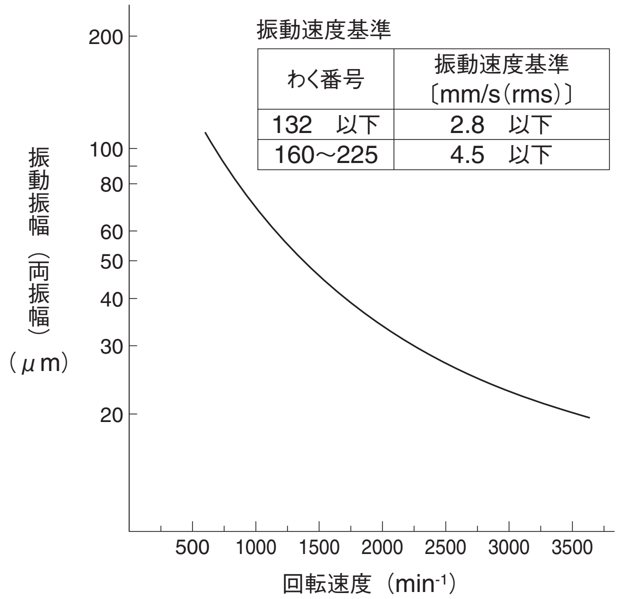


図６　モータの振動許容値（フレームでの最大値）

d. 振動が大きい場合は回転体の残留アンバランス（つりあい良さG2.5級以内推奨)、直結精度（☞**6ー**(1)）を確認してください。バランス、直結精度に問題ない場合は据え付け状態で回転成分、電源2f成分と共振していないか固有振動数を確認してください。共振している場合は据え付けの剛性を変更してください。

(2) **停止中の振動**

停止中のモータに振動が加わると軸受にフレッチング（軸受転動体レース面の相対微小振動による微動摩耗）を生じ、軸受異常音、軸受破損へと進展することがあるので、注意が必要です。

このフレッチングが発生する場合には次のような方法により、玉またはコロと、内、外輪を常に同じ位置で相対運動させないことが必要です。

a. 何らかの方法でモータを常に回す。
b. 軸受の転動体のレース面が相対振動しないよう固定する。
c. 極端に振動が大きくない場合は、数日の間隔で２台以上のモータを、交互運転する。
d. 運転中の隣接機械の振動を小さくする。
e. 停止中のモータの振動が小さくなるよう基礎や、床構造を改造する。

12. 保　　守

保守の優劣はモータ寿命に大きな影響を与えます。

(1) **点検保守の計画**

a. ときどき使用するもの、例えば非常用モータやゲート用モータなどは休止時間が長く吸湿により絶縁抵抗の低下の原因となるため、日常の注意が必要ですが分解掃除、点検は少なくてもかまいません。
b. 連続使用されるポンプ、ファンなどに使用するモータは短期間に分解掃除、点検が必要です。
c. 日常の点検、毎月の点検、分解点検時の記録を保存すると後日の保守に役立ちます。
d. 分解掃除、点検の回数は**表９**を参考にしてください。
e. 錠締ボルトの取り付け、取りはずしには適正な工具（ボックススパナ）をご使用ください。

表９　分解掃除、点検の回数

設置場所	ときどき使用	連続使用
ほこりっぽい場所	１～２年に１回	最低１年に１回
清潔な場所	２～３年に１回	１～３年に１回

(2) **日常の点検**

a. 音を聞いてください …………聴診棒を準備して、モータの各部の音を聞くと、磁気音、機械的な摩擦音、ベアリングの異常音などを感知できます。

b.　臭気に気をつけてください…モータが過負荷、通風の妨害などの原因で過熱したときワニスのこげる特殊な臭気で事故を感知できます。

c.　外観の判断……………………油漏れはしていないか、通風路は妨げられていないか等調べてください。油漏れをしている場合は、振動が大きいおそれがありますので振動を確認してください。（振動が大きい等の使用環境により、ベアリング内部の余剰グリースの油分が外部に漏れる場合があります）また、油をウエス等で拭き取ってください。ベアリング温度が高い場合は負荷（電流値）を確認してください。ただし、給油タイプのベアリングの場合は、若干のグリース漏れがあっても温度上昇に異常がなければ問題ありません。シールドベアリングにおいても初期的に僅かな離油分が漏れることがありますが、運転に支障はありません。なお、ベアリング部、フレーム部等の**温度を判断する手段として手をあててみることは危険ですので、アルコール温度計等の温度測定器具をご使用ください。**

(3)　毎月の点検

a.　グリースの劣化、消耗………保守計画（☞**14－**(4)(5)）に従って、グリースの補給、取り換えを行ってください。

b.　絶縁抵抗が規定以上（低圧モータの場合１MΩ以上）あるかどうかをチェックしてください。
周囲に爆発性ガスがないことを確認のうえ測定してください。また、測定時端子には直接素手で触れないでください。感電する場合があり危険です。

c.　表面の塗装……………………塗装がはげると急激に錆を発生するので補修してください。

d.　モータの外周に塵埃、紙粉等が付着し、堆積すると冷却が阻害され、火災のおそれがありますので清掃してください。

(4)　分解時の点検及び掃除

はじめに分解点検前の運転状況を確認し記録をとっておき、分解点検後の再運転時の参考とします。

ただし、**防爆モータの分解組み立ては、防爆機器の取り扱いを熟知した人が行ってください。**防爆機器の取り扱いに熟知した人がいない場合には、当社の販売店、営業所あるいはサービスセンタへご相談ください。

a.　ベアリング関係…………ベアリング、ハウジング（軸受箱）等汚れをおとしグリースを入れ換えてください。このとき充填量は**表12**または「グリース給油要領」銘板に指示された「初期充填量」を詰めてください。シールドベアリングはベアリングを交換してください。また、軸のベアリングハメアイ（標準的にはk5）、ブラケットのベアリングハウジング（標準的にはH6）の寸法確認をして摩耗があれば部品交換、または補修をしてください。

b.　コイル及び絶縁…………コイルのしばりひものゆるみ、ごみの付着等を点検し掃除してください。

c.　その他の部分……………その他の個所を点検し破損した部品は手直しまたは取換をし、汚れた部分を清掃してください。

d.　塗　　装…………………できれば塗装のはがれがなくても補修塗装をしてください。

13. 巻線と絶縁の手入れ

(1)　巻線が湿気を帯びた場合

輸送中、保管中または休止中に吸湿したような場合、また保守計画で定められたときに絶縁抵抗をメガーで測定してください。この測定値に急な低下が見られた場合は巻線を乾燥してください。100MΩ以上でのご使用を推奨いたします。また、下記の値より小さくなっている場合は使用しないでください。

低圧モータ	**500Vメガーにて１分値**	**40℃に於いて**	**1**	**（MΩ）**
スペースヒータ	500Vメガーにて１分値	常温（充電前）に於いて	1	（MΩ）

乾燥は、モータを分解して絶縁抵抗が回復するまで次のような方法で行ってください。

a.　90℃を超えない温度の乾燥炉内で乾燥してください。

b.　キャンパスあるいは、同種のカバーでモータを覆い、湿気を逃すために頂上に穴をあけ熱風を吹き込むか加熱用の装置あるいはランプを入れて乾燥してください。この場合、局部加熱にならないように、90℃を超えないよう温度調節をすることが必要です。

(2)　巻線が汚れている場合

巻線が汚れていたり乾燥しても絶縁抵抗がよくならない場合は次のように清掃してください。

a.　巻線をふいてほこりを取り、湯か、低い圧力の蒸気を用い洗浄剤で洗浄したのち、きれいな水でゆすいでください。

b.　洗浄剤で汚れを取りきれないときは、揮発油やガソリン、あるいは四塩化炭素で布やブラシを使って洗浄します。その際**中毒をおこさないようご注意ください。**

c.　(1)項で説明した方法で巻線を乾燥させてください。

d.　できれば巻線が乾きまだ暖かいときに高級なワニスによる刷毛塗りか、スプレーによる方法、あるいはディッピング（どぶ漬け）の方法によりワニス処理を行ってください。

e.　始動前に必ず絶縁抵抗をチェックしてください。

14. ベアリングと潤滑油の保守

グリースの潤滑性能の経年変化は、主としてグリースのタイプ、ベアリングのサイズと種類、運転速度、運転状態、周囲の雰囲気（ほこり、湿度）に影響されます。
ベアリングを潤滑するグリースの潤滑における消耗はほんの少量ですが、激しい摩耗やベアリングの事故を避けるために潤滑については十分な注意が必要です。

(1) ベアリングの潤滑保守要領

表10　ベアリングの潤滑保守要領

	シールドボールベアリング	ボールベアリング、ローラベアリング
モータの適用範囲	表11による	表11による
グリースの給油	不　要＊3	グリースガンにて給油を要する、方法は（2）項による
使用グリース	マルテンプSRL（協同油脂） またはウレアグリース（NTN：MP-1, NSK：EAM, JTEKT：KNG144）＊1	マルテンプSRL（協同油脂）＊1
グリースの補給期間	－	（4）項による
グリースの総入替期間	－	（4）項による＊2
グリースの補給、初期充填量	－	（5）項による

（＊1）マルテンプSRL、ウレアグリースの許容温度上昇限度は65K（周囲温度40℃のとき）です。
（＊2）いろいろな理由でこの回数だけ行えないときは「12. 保守」の項で説明した分解、点検を絶対に欠かさないようにしてください。
（＊3）シールドボールベアリングの推奨交換時期は、2極機は1万時間、4極以上のものは2万時間です。（マルテンプSRLグリース時）
（＊4）AF-SHR形でウレアグリースを使用の場合、耐熱寿命はマルテンプSRLの約2.5倍となりますがベアリングの疲労寿命は増えません。
ベルト掛けの場合の推奨交換時期は（＊3）によってください。

グリースは必ず所定の銘柄のものを使用してください。同じ石けん基（例えば同じLi系）と基油（例えばジエステル油）の場合やちょう度のみ異なる場合には実用上殆ど支障ありませんが、異種の石けん基（例えばLi系とウレア系）や異種の基油（例えば合成油と鉱油）を混用して使用するのは避けてください。万一銘柄変更の必要があるときは分解清掃して詰めかえてください。

(2) グリースの給油方法（補給方法）

オープンベアリングを採用したモータはオーバーグリース防止構造となっていますので次の要領で**回転部分に注意して**給油をしてください。

1．グリース排出装置方式の場合

(a) 給油前には必ず廃グリースを処分してから補給してください。
(b) まずグリース排出装置を取り外し〔**図7**(a)〕装置に収納されている廃グリースを捨ててください。
(c) グリース排出装置を再装着し、グリースニップルから所定量給油します。給油後の装置の取り外しは次回給油まで必要ありません。給油はモータを運転しながら行ってください。
モータには「グリース給油要領」銘板がついていますからこの銘板に指示された「補給量」または**表12**の「補給量」を給油してください。グリース排出装置を再装着する場合、装着向きに十分ご注意願います。装置の柄には矢印が示されていますのでこの矢印がたえず軸の方に向くように取り付けてください。（横形の場合、排出装置は軸より下部に位置しますので矢印は上向きになります。〔**図7**(b)〕）装置をネジ締めで取付けるものは取り外し前の状態にネジ締めしてください。
(d) 補給量が多すぎますとベアリングの温度が高くなったり軸貫通部から漏減をすることがありますので必ず所定量を補給してください。
(e) グリース排出装置は左右取替えが可能です。この場合は〔**図7**(c)〕のように反対側のキャップをマイナスドライバーなどにより取り外し、グリース排出装置と左右入れかえてください。

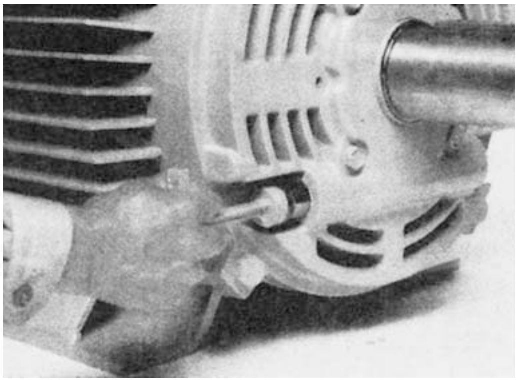


図7(a)　（名B904138-9）

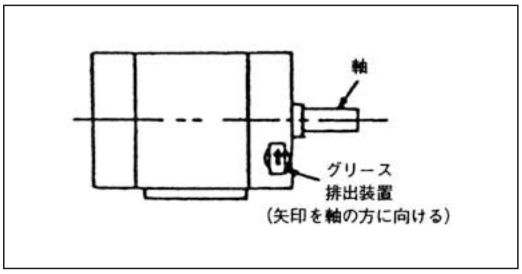


図7(b)

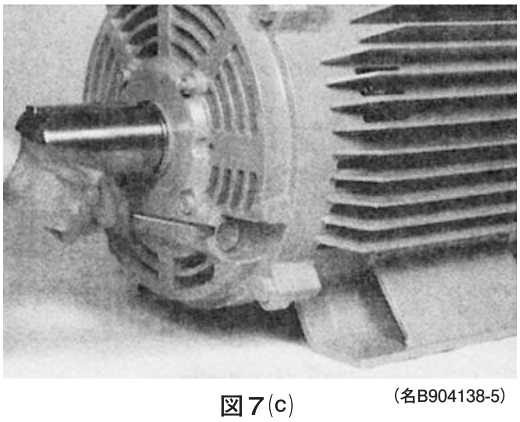


図7(c)　（名B904138-5）

(3) ベアリング一覧表

表11　安全増防爆形のベアリング一覧表

横形						立形、フランジ形					備考
形式記号	わく番号	極　数	結合	負荷側	反負荷側	形式記号	わく番号	極　数	負荷側	反負荷側	
AF-SHR (ExeⅡT3)	63M	全　極	C P	6201ZZAC	6201ZZAC	AF-SHRF AF-SHRV (ExeⅡT3)	63M	全　極	6201ZZAC	6201ZZAC	ZZはシールドボールベアリング
	71M		C P	6202ZZAC	6201ZZAC		71M		6202ZZAC	6201ZZAC	
	80M		C P	6204ZZ	6203ZZ		80M		6204ZZ	6203ZZ	
	90L		C P	6205ZZ	6204ZZ		90L		6205ZZ	6204ZZ	
	100L		C P	6206ZZ	6205ZZ		100L		6206ZZ	6205ZZ	
	112M		C P	6207ZZ	6206ZZ		112M		6207ZZ	6206ZZ	
	132S 132M		C P	6308ZZ	6207ZZ		132S 132M		6308ZZ	6207ZZ	
	160M 160L		C P	6309ZZ	6308ZZ		160M 160L		6309ZZ	6308ZZ	
	180M		C P	6311ZZ	6310ZZ		180M		6311ZZ	6310ZZ	
AF-SER (eG3)	180M	全　極	C P	6311ZZ	6310ZZ	AF-SERF AF-SERV (eG3)	180M	全　極	6311ZZ	6310ZZ	
	180L	2　極	C	6312ZZC3	6310ZZ		180L	2　極	6312ZZC3	6310ZZ	
		4極以上	C P	6312ZZ	6310ZZ			4極以上	6312ZZ	6310ZZ	
	200L	2　極	C	6312ZZC3	6311ZZ		200L	2　極	6312ZZC3	6311ZZ	
		4極以上	C P	6313ZZ	6311ZZ			4極以上	6313ZZ	6311ZZ	
	225S	2　極	C	6312ZZC3	6312ZZC3		225S	2　極	6312ZZC3	6312ZZC3	
		4極以上	C P	6315ZZ	6312ZZ			4極以上	6315ZZ	6312ZZ	

（注）1. 結合方式のCは“カップリング直結”、Pは“プーリ・ベルト結合”を示します。
　　2. 立形、フランジ形モータはカップリング直結を標準としています。

(4) グリースの補給期間、総入替期間

銘板に記載のベアリング番号（BEARING）と極数により**表12**から決定してください。（補給期間は「グリース給油要領」銘板に表示してあります。）
補給回数を超えましたら、モータを分解しベアリング部給排油部の清掃を行い、グリースの総入替えを実施してください。

(5) グリースの補給、初期充填量

（グリースの量は「グリース給油要領」銘板にも表示してあります。）

表12　ころがり軸受のグリース補給量と補給及び総入替期間（オープンベアリング使用の場合）

軸受番号	軸受寸法			運転中補給量 g	分解時初期充填量 g	補給期間（時間）				
	内　径	外　径	幅			12極	8極	6極	4極	2極
6312	60	130	31	40	100	8500	8000	6000	3500	1200
6313	65	140	33	45	120	8500	7500	5500	3000	1200
ボールベアリング用グリース総入替期間						補給2回毎	補給2回毎	補給3回毎	補給5回毎	補給8回毎

(6) ベアリングの音について

ベアリングの良否を診断するのに最も手軽な方法は音を聞いて判断することです。
運転時のベアリングの音を常に注意し、異常を早期に発見するようにしてください。
しかし、良否の最終診断は音ばかりでなく振動と、温度、排出グリースにも注目し、実用上支障のないものまで不良品と診断することのないようにする必要があります。

ころがりベアリングに関する音の分類

- ころがりベアリングに関する音
  - ベアリングの音
    - 本質的な音
      - レース音（すべてのベアリング　単列深みぞラジアル　ボールベアリングが代表的）
      - きしり音（ローラベアリング）
    - ベアリングの製作に関する音
      - 保持器音（ボールベアリング）
      - ころ落音（ローラベアリング）
      - びびり音（すべてのベアリング）
    - ベアリングの取扱い不良による音
      - きず音（すべてのベアリング）
      - ごみ音（すべてのベアリング）
  - ベアリングを組み込んだ場合に生ずる音
    - モータのうなり音（ボールベアリング・ボールベアリングとローラベアリング）

表13

	音響原因	対策
レース音 (正常音)	ころがりベアリング特有のすべてのベアリングで発生する音です。ベアリングの回転により転動体が軌道面上を転がるために発生します。なめらかな連続した正常な音	正　常　音
きしり音	ほとんどの場合ローラベアリングで発生しやすい文字通り「きしる」ような金属性の音で、非負荷域の転動体の不規則な運動によるもので次の特徴があります。 （1）グリース潤滑の場合に発生し、油の場合ほとんど発生しない （2）潤滑性能（主に油性）が悪いと発生しやすい （3）冬期に発生しやすい （4）ラジアル荷重のみ加わり、ベアリングのラジアルすきまが大きい場合に発生しやすい （5）ある回転速度範囲内で発生し、この範囲はベアリングの大きさによって差異がある (この音が出たときは指定のグリースを少量補給してやるとたいてい消えます。また、たまにボールベアリングでも発生します)	1）振動・温度をともなうような程度の重いものは別としてそうでない限り使用できます 2）グリースの補給 3）ラジアルすきまの小さいベアリング 4）軟かい、油性の良いグリースの使用 5）きしり音対策ベアリングの使用
保持器音	ベアリングの回転中に保持器が振動して転動体と衝突する音です。 音には周期性があり特徴としては （1）グリース潤滑、油潤滑のどちらでも発生する （2）ボールベアリングではラジアルすきまが大きいほど発生しやすい （3）ベアリングの外輪にモーメントを加えると発生しやすい	1）ボールベアリングの場合ラジアルすきまを小さくするか予圧を加える 2）潤滑性能の良い潤滑剤を使用する 3）グリース補給
ころ落音	ラジアルすきま及び保持器と転動体の間のすきまに関係して発生するもので横形回転機に使用された場合回転中に頂上付近の非負荷域にある転動体が重力によりリテーナの回転より早く落下し保持器と衝突することにより生ずる音です。低速回転時または正常運転時は聞えず特に停止する前に発生しやすい。	1）異常音ではない 2）必要なら、ラジアルすきまを小さくする
びびり音	内外輪の軌道面及び転動体の面に比較的大きい山の高さをもった円周方向のうねりがあるとベアリングが振動を発生し、回転速度一定であれば一定の周波数をもつ耳につく音です。	1）ベアリング取換
きず音	軌道面及び転動体の面にきず（きず、圧こん、錆）があるとリベット打ちの音のような周期性がある音と振動を発生します。これは回転速度が一定ならば周期は一定であり、回転速度の低下にしたがって周期は長くなります。ボールベアリングでは、きずが軌道面にある場合は連続的に発生しますが、きずが玉にある場合は発生したり、しなかったりします。しかしこの場合も周期性があります。 グリースを補給すると変ることもあります。 これらのきずの主な原因と特徴は次のとおりです。 （1）停止中に他の機器の振動により、転走面にボールピッチのきずが付く。 （2）ラジアル荷重大、振動大により、転走面にフレッチング（剥離）が発生する。 （3）インバータ運転時の電食により、転走面に縞模様のきずが付く。	1）ベアリング取換 2）組込、輸送時などの際ベアリングに衝撃が加わらないように注意する 3）きずの原因調査 4）機器・モータ間の振動絶縁 5）ラジアル荷重、振動の低減 6）インバータのキャリア周波数を下げる 7）フィルタを設置する
ごみ音	ベアリング内のごみによって非周期性の音を発生します。 （1）ベアリングの洗浄が不十分な場合 （2）潤滑剤中に異物が混入している場合 （3）回転中のベアリングにごみが侵入する場合	1）ベアリング洗浄 2）ベアリング取換
うなり音	ボールベアリングの軸方向ばねと回転子からなる振動系の固有振動に共振したものと、更にこれとブラケットの間に振動系が形成され、その結果生ずる不安定振動によるものです。	1）潤滑性能の良いグリースを使用する 2）適正な予圧を加える 3）ラジアルすきまを小さくする 4）外輪ハメアイをゆるくする 5）ブラケットの軸方向剛性を増す

(7) ベアリングのすきま

ベアリングを購入される場合はモータの銘板に記載されているベアリング番号のものをベアリングメーカにご注文ください。そのとき、特に下記の点にご注意願います。

a.　すきま記号の明示

ベアリングのすきまはベアリングの寿命・騒音・振動に直結する非常に重要なものです。したがって、ベアリングの購入にあたっては基本記号（例えば6313等）、シール記号（例えばZZ等）だけでなくすきま記号を明確に誤りのないよう指示する必要があります。一般のモータは騒音や振動を押さえるため特別なすきまのベアリングを用いております。このすきまは「CM」という記号を用いております。各すきまの関係を**表14**に示します。なお、モータの銘板には特殊のすきま使用のものはそのすきま記号を表示してありますが「CM」すきまのものは省略しております。これの**ご注文の際には「モータ用」あるいは「CM」のすきま記号を付けて指示願います。**

（例 モータ用6310ZZまたは6310ZZCM）

表14　深みぞボールベアリングのラジアル内部すきま　　（単位0.001mm）

ベアリング内径の呼び寸法（mm）		すきま									
		C2		普通		CM		C3		C4	
を超え	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
10	18	−	9	3	18	4	11	11	25	18	33
18	24	−	10	5	20	5	12	13	28	20	36
24	30	−	11	5	20	5	12	13	28	23	41
30	40	−	11	6	20	9	17	15	33	28	46
40	50	−	11	6	23	9	17	18	36	30	51
50	65	−	15	8	28	12	22	23	43	38	61
65	80	−	15	10	30	12	22	25	51	46	71

備考　測定すきまとして用いる場合、測定荷重によって生ずるラジアルすきまの増加量を補正するものとし、そのすきま補正量は次によります。なお、C2すきまのすきま補正量のうち小さい方は最小すきまに、大きい方は最大すきまに適用します。

（単位0.001mm）

ベアリング内径の呼び寸法（mm）		測定荷重（N）	ラジアル内部すきまの補正量			
を超え	以　下		C2	普通及びCM	C3	C4
10（を含む）	18	24.5	3～4	4	4	4
18	50	49	4～5	5	6	6
50	280	147	6～8	8	9	9

15. モータの分解とベアリングの取り外し

(1) モータの分解

モータ分解時は下記の点にご注意ください。

a. 再組立時に各部品の取付位置関係が確認できるように、アイマークを付けてください。
特に屋外形モータの場合は、軸貫通部に使用のフリンジャー、水切りフリンジャーとブラケットとのすきまを確認してください。ドレン穴がある場合、位置が分かるようにしてください。また、オープンベアリング使用モータの場合は、軸受カバーのグリース口、ブラケットの給排油位置を確認してください。

b. ロータ引き抜き時は、コイルエンドを傷つけないようにしてください。

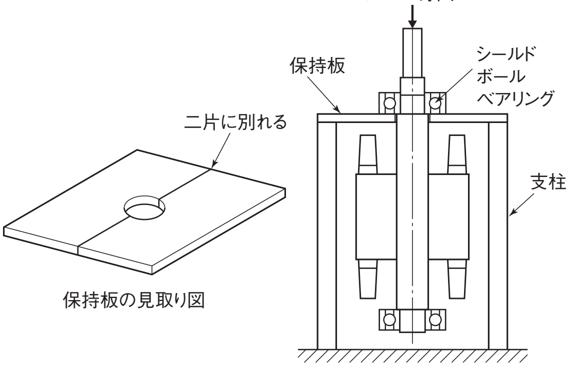


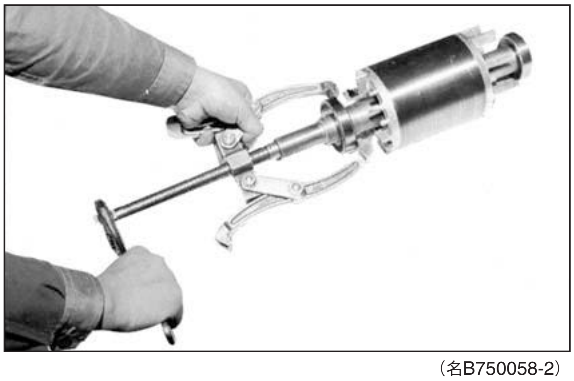
図８　プレスによるベアリングの取り外し方法

(2) ベアリングの取り外し

ベアリングを取り換える場合、ハンマーで無理にたたいたり、こじたまま取り外しますと、軸の曲り等の事故を起しますので専用工具、ギヤプーラ等を使用して十分注意して実施してください。

a. プレスによる方法
図８のようにロータをベアリング内輪で指示し軸端を静かに押してベアリングを取り外してください。

b. 抜き取り工具による取り外し
図９のように抜き取り工具を用いて抜き取る場合は、爪をベアリング内輪にかけ、ハンドルを回して抜き取ってください。グリース給油を要するタイプのモータは**図10**のように軸箱カバーに工具の爪をかけて抜き取ってください。このとき、抜き取り工具の左右長さ違いに注意してください。傾いた状態で抜くと軸はめ合い部が変形するおそれがあります。



（名B750058-2）

図９　抜き取り工具による取り外し方法（その1）

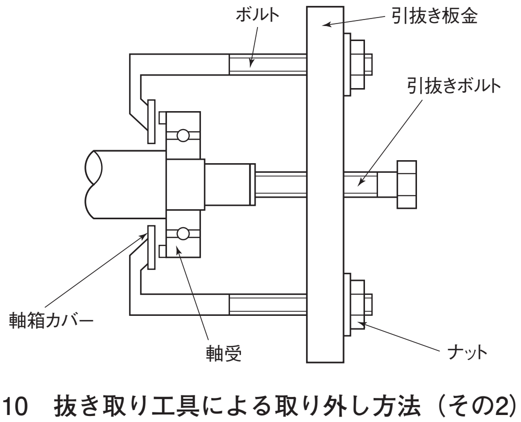


図10　抜き取り工具による取り外し方法（その2）

16. モータの再組立とベアリングの取り付け

(1) モータの再組立

モータの再組立時は下記の点にご注意ください。

a. 耐クリープベアリング（Oリング付）を使用のとき
ベアリングの外輪の２本のOリング間にグリース（アルバニアS2等）を塗布してから再組立してください。

b. ロータをステータ内に挿入するとき
ロータ挿入時にステータコイルに傷を付けないよう注意してください。また、キー溝に触れるとけがをするおそれがありますので注意してください。挿入後、コイルにきずが付いていないことを確認して再組立してください。

c. ブラケット取り付け時
ベアリングハウジング部には、薄くグリース（アルバニアS2等）を塗布してください。

d. 屋外形等で軸貫通部にフリンジャー、水切りフリンジャー、Vリングが取り付く場合、ブラケット面には薄くグリース（アルバニアS2等）を塗布してください。軸にはグリース等の油分がつかないように注意してください。
フリンジャー、水切りフリンジャーの取付寸法は、分解前と同じ寸法としてください。（通常、フリンジャーとブラケットは0.3 ～ 0.5mm、水切りフリンジャーとブラケットは1 ～ 1.5mm）Vリングはブラケットに軽く接触させてください。取付後、ハンドターニングにより異音やひっかかりのないことを確認してください。

e. オープンベアリングを使用のとき
軸箱カバー及びブラケットを取り付ける際は、軸箱カバーのグリース口、ブラケットの給排油位置に注意して、分解前と同じ位置になるように再組立してください。

f. 外扇ファンの取付
外扇ファンを取り付けるとき、軸の取り付け面にグリース（アルバニアS2等）を塗布してください。（次に分解するとき抜け易くなります）また、外扇ファンのセットネジにはネジロック（スリーボンド1401B等）を塗布して締めてください。

g. 各部のねじの締付けトルクは、**表15**によってください。

表15　ねじの締付けトルク基準（鉄）

ねじサイズ	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
トルク（N・m）	1.65	3.2	5.5	13.2	26.5	46	110

(2) ベアリングの取り付け

ベアリングを軸にはめ込むには、ベアリングのはまる部分をきれいにふきとり、傷や突起を除いて次のような方法で取り付けてください。

a. シールドボールベアリングの取り付け方法

(a) ベアリングの内径と軸のはめ合い面に油を塗り、直角にはめ込み、適当なパイプを内輪部分に当てて**図11**のようにプレスで静かに圧入します。プレスがない場合は、**図12**のように軽くたたいて静かに打ち込みます。この場合ベアリングをこじらせたり、**パイプをベアリングのリテーナ・シール及び外輪部分に当てないように注意してください。**

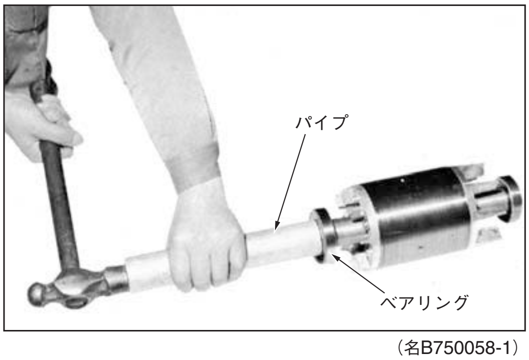
(b) ベアリングを、ヒーターや炉で加熱して挿入する場合には、ベアリングを90℃位（**100℃を絶対に超えないようにしてください**）に加熱し、軸にはめてください。軸への装着に際しては、火傷をしないように保護具を使用してください。

(c) ベアリングを軸に装着後は、軸とのすきまがないことを目視、すきまゲージで確認してください。

(d) ベアリング冷却前にロックナットを締めたり、ブラケットに組み込んだりするとこじれのおそれがありますので、ベアリングが十分冷めてから再組立してください。

（名B750058-3）

図11　プレスによるベアリングの取り付け方法



（名B750058-1）

図12　ハンマーによるベアリングの取り付け方法

b.　オープンタイプのボールベアリング、またはローラベアリングの取り付け方法

(a) ベアリングを清浄な油中に入れ30分間90℃位に熱します。100℃を絶対に超えないようご注意ください。次に熱したベアリングを軸にはめ、冷却してしまうまで動かさないでください。軸への装着に際しては、火傷をしないように保護具を使用してください。（軸箱カバー等はベアリング挿入前に組み込んでください）

(b) ベアリング冷却前にロックナットを締めたり、ブラケットに組み込んだりするとこじれのおそれがありますので、ベアリングが十分冷めてから再組立を実施してください。

17. 故障と手当、製品保証

(1)　修理・分解の作業は、各防爆構造、電気設備の施工、関連法規など、原理及び機能の知識並びに技能を持った人が実施してください。
また、**お客様による製品の改造は当社の保証範囲外ですのでご承知おきください。**

(2)　表16に日常起り易い故障と処置をまとめてあります。

簡単に直らない故障その他お困りの点がありましたら、当社の販売店、営業所あるいはサービスセンターへご相談ください。

故障のご照会、補用品入用の節は次の事項を明示してください。

(a)　モータの銘板記載の形名（TYPE）、容量（kW）、極数（P）、わく番号（FRAME）、製造番号（SERIAL）、製造年月（DATE）

(b)　ご使用期間

(c)　ご使用場所

(d)　故障の個所、状態

(e)　補用部品名及び個数（部品名は「18.　モータ構造断面図」を参考にしてください。）

(3)　品質保証期間と範囲

(a)　原則として納入後1年間、または当社出荷後18ヶ月以内のいずれか短い方で、当社責任による不具合につきましては無償修理させていただきます。

(b)　保証範囲は納入製品単体のみです。当社製品の故障に起因するお客様での損失や補償は当社の保証外とさせていただきます。

(c)　お客様の装置で重要な機器については、予備機の確保、冗長性を施した装置としてください。

(d)　お客様による製品の改造、修理については、当社の保証範囲外です。

表16　故障と処置

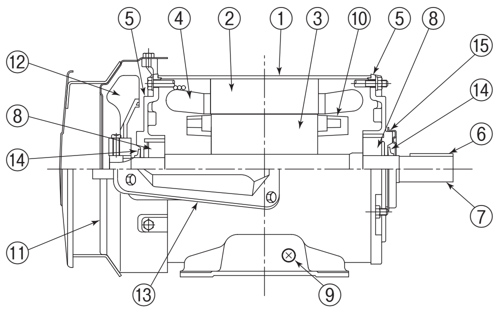
故障現象		原　因	処　置
無負荷時回転しない	1. 手で回すといずれの方向にも回る	1. スイッチまたは電線の接触不良 2. ヒューズまたは電線１本の断線 3. 固定子巻線の故障	1. 接触部の調整または取り換え 2. 点検し、手直しまたは取り換え 3. 専門工場で修理
	2. 異常音がする うなる音がする 始動時のうなり	1. １相が欠相して単相状態 2. スイッチまたは電線の接触不良 3. ヒューズまたは電線１本の断線 4. 固定子巻線の故障 5. モータ内部で拘束（軸受の破損など）	1. 開閉器と電源回路の調査 2. 接触部の調整または取り換え 3. 点検し、手直しまたは取り換え 4. 専門工場で修理 5. 専門工場で修理
	3. 音がしない	1. 固定子巻線の故障 2. 各種インタロック解除不良 モータ以外： 3. 停電 4. ヒューズまたは電線２本以上の断線 5. スイッチ２箇所以上の接触不良 6. 始動器の２箇所以上の断線	1. 専門工場で修理 2. 回路点検 3. 電力会社に連絡 4. 点検し、手直しまたは取り換え 5. 接触部の調整または取り換え 6. 始動器の導電部を点検修理
	4. 手で回そうとしても回転しない	1. 固定子と回転子が完全に接触 2. 軸受の破損	1. 専門工場で修理 2. 専門工場で修理
	5. 保護装置が動作する	1. ターミナルの接触不良 2. 固定子巻線の故障	1. 接触部の修理 2. 専門工場で修理

故障現象		原　　因	処　　置
無負荷時回転する	1. 逆転する	1. 接続誤り	1. 接続の点検調整
	2. 保護装置が動作する	1. 固定子巻線の故障	1. 専門工場で修理
	3. 速度が上がらない	1. 人ー△始動器の接触不良 2. 固定子巻線の故障	1. 人ー△始動器の点検修理 2. 専門工場で修理
	4. うなる音がする	電流過大（1.～3.） 1. モータ自身の摩擦トルクが大きい 2. 固定子と回転子の間隔不良 3. 固定子巻線の故障 4. 始動後に１相が欠相して単相状態 5. 固定子巻線の故障	1. 専門工場で修理 2. 専門工場で修理 3. 専門工場で修理 4. 開閉器と電源回路の調査 5. 専門工場で修理
	5. 無負荷運転中に温度が異常上昇する	1. 電源の異常 2. 通風冷却の阻害 3. ファンの回転方向が逆 4. フィルタ目づまり	1. 電源設備の改善 2. 通風冷却の改善 3. ファンを正常回転方向とする 4. フィルタ清掃、交換
	6. 軸受部でゴロゴロ音や金属音がする	1. 軸受の不良 2. グリース劣化	1. 専門工場で修理 2. グリース交換
	7. 振動が大きい	1. モータ側がアンバランス 2. モータ取り付け部品の振動大 3. 回転子の故障 4. 基礎が共振している 5. 据え付け台の強度不足 6. 基礎ボルトの緩み	1. 回転子のバランス取り直し 2. 取り付け部品のバランス調整 3. 回転子の変換 4. 基礎架台の補強 5. 据え付け台の補強 6. 基礎ボルトの増締め
負荷時（無負荷時は回転する）	1. ベルトが外れる	1. 過負荷 2. 相手機械が故障で回らない 3. ベルトの張り方不良	1. モータ定格の選定し直し 2. 相手機械の点検修理 3. ベルトの張り換え
	2. 保護装置が動作する リレーがトリップ ヒューズが切れる	1. 相手機械が不良 2. リレー、ヒューズの選定ミス 3. 使用条件の不適合 使用時間、頻度 4. 過負荷 5. 電源の異常	1. 相手機械の調整 2. リレー交換、ヒューズ交換 3. 使用条件の見直し 4. モータ定格の選定し直し 5. 電源設備の改善
	3. スイッチが過熱	1. スイッチの選定不良 2. スイッチの接触不良	1. スイッチの選定し直し 2. スイッチの調整
	4. モータが過熱	1. 固定子巻線の故障 2. 過負荷 3. 電源の異常 4. 使用条件の不適合	1. 専門工場で修理 2. モータ定格の選定し直し 3. 電源設備の改善 4. 使用条件の見直し
	5. 速度が下がる 回転が上がらない 遅い加速 回転しない	1. 電源の異常 2. 回転子の故障 3. 過負荷	1. 電源設備の改善 2. 回転子の交換 3. モータ定格の選定し直し
	6. 負荷運転中に温度が異常上昇する	1. 電源の異常 2. 通風冷却の阻害 3. 周囲温度大 4. 過負荷 5. 固定子巻線の故障	1. 電源設備の改善 2. 通風冷却の改善 （ごみなどの除去） 3. 周囲環境の改善 4. モータ定格の選定し直し 5. 専門工場で修理
	7. 軸受の過熱	1. 軸芯の狂い 2. 軸受不良 3. オーバーグリース 4. ベルト張力大 5. グリース劣化、グリース不足、質不良	1. 芯出し調整 2. 軸受交換 3. グリース量調整 4. ベルト張力調整 5. グリース補給交換
	8. 異常音がする うなり音 しゅう動音	1. 電源の異常 2. 通風路が阻害されている 3. 過負荷 4. 軸受不良 5. グリース不良 6. 回転子の故障 7. 回転子鉄心が固定子鉄心をすっている 8. 回転部が固定子または外被の部分をすっている 9. ブラケット、ファンなどの部品締め付け不良 10. ブラケットのはめ合いが摩耗 （負荷の回転アンバランス大、振動大）	1. 電源設備の改善 2. 阻害要因の除去 3. モータ定格の選定し直し 4. 軸受交換 5. グリース補給交換 6. 回転子の交換 7. 専門工場で修理 8. 専門工場で修理 9. 締め付け調整 10. バランス修正、振動低減、ブラケット・ベアリング交換
	9. 振動が大きい	1. 直結芯出し不良 2. カップリングの不良 3. 機械側がアンバランス 4. 機械側から伝達される衝撃	1. 直結のやり直し 再芯出し直結：熱膨張代を考慮 2. カップリングの点検調整 3. 機械側のバランス取り直し 4. 機械側の調査
	10. 電流計が振れる	1. 電源の異常 2. 負荷変動 3. ベルトの張り不良 4. うなり音を伴う周期的振れ、固定子回転子の故障	1. 電源設備の改善 2. 負荷調整 3. ベルトの張り調整 4. 固定子回転子の点検修理

18. モータ構造断面図

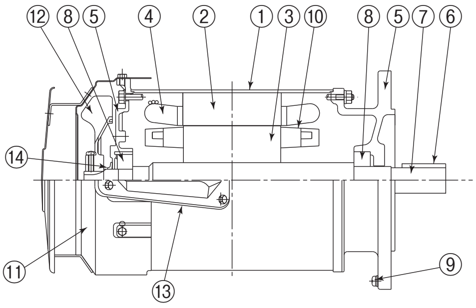
安全増防爆形モータ

AF-SHR（63M ～ 90L）（Exe Ⅱ T3）



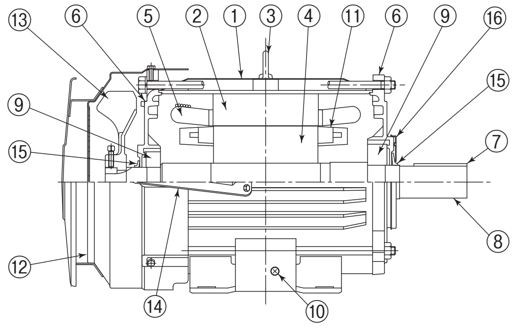
品番	品名	品番	品名
1	フレーム	9	接地端子
2	固定子鉄心	10	エンドリングファン
3	回転子鉄心	11	外扇カバー
4	固定子コイル	12	外扇ファン
5	ブラケット	13	端子箱
6	キー	14	フリンジャー
7	軸	15	端カバー
8	軸受		

AF-SHRF, V（63M ～ 90L）（Exe Ⅱ T3）



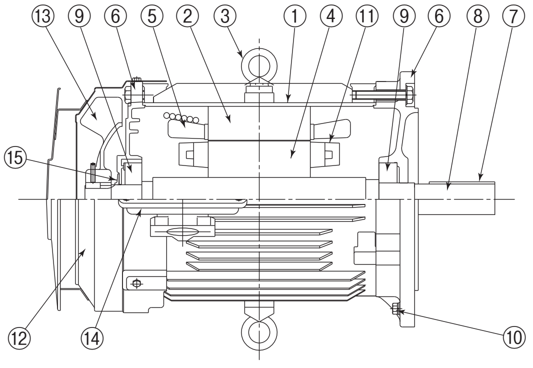
品番	品名	品番	品名
1	フレーム	8	軸受
2	固定子鉄心	9	接地端子
3	回転子鉄心	10	エンドリングファン
4	固定子コイル	11	外扇カバー
5	ブラケット	12	外扇ファン
6	キー	13	端子箱
7	軸	14	フリンジャー

AF-SHR（100L ～ 180M）（Exe Ⅱ T3）



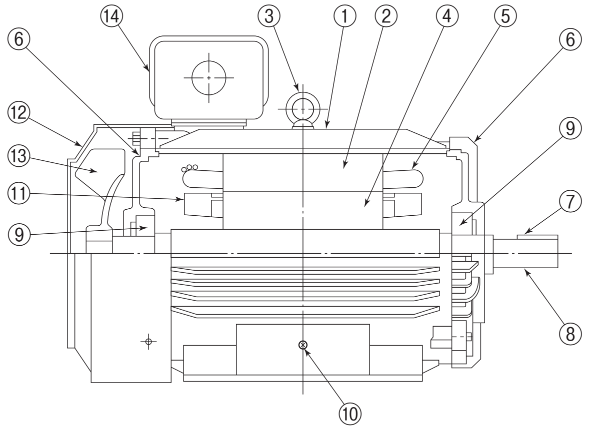
品番	品名	品番	品名
1	フレーム	9	軸受
2	固定子鉄心	10	接地端子
3	アイボルト	11	エンドリングファン
4	回転子鉄心	12	外扇カバー
5	固定子コイル	13	外扇ファン
6	ブラケット	14	端子箱
7	キー	15	フリンジャー
8	軸	16	端カバー

AF-SHRF, V（100L ～ 180M）（Exe Ⅱ T3）



品番	品名	品番	品名
1	フレーム	9	軸受
2	固定子鉄心	10	接地端子
3	アイボルト	11	エンドリングファン
4	回転子鉄心	12	外扇カバー
5	固定子コイル	13	外扇ファン
6	ブラケット	14	端子箱
7	キー	15	フリンジャー
8	軸		

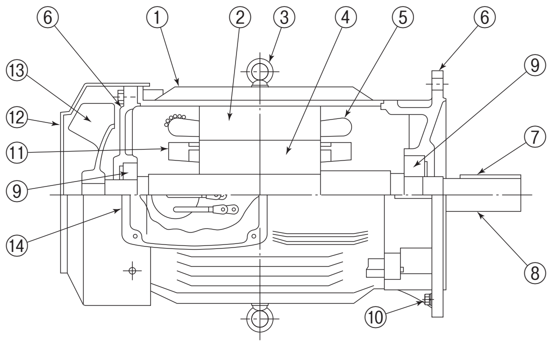
AF-SER（180M ～ 225S）（eG2, eG3）



品番	品名	品番	品名
1	フレーム	8	軸
2	固定子鉄心	9	軸受
3	アイボルト	10	接地端子
4	回転子鉄心	11	エンドリングファン
5	固定子コイル	12	外扇カバー
6	ブラケット	13	外扇ファン
7	キー	14	端子箱

180M, Lフレームは、端子箱が横取付となります。

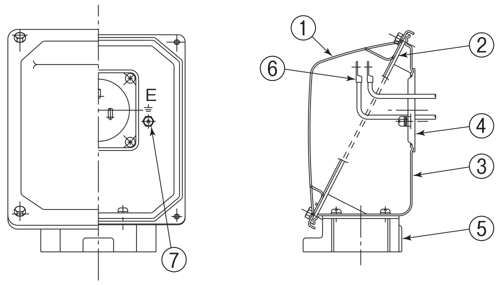
AF-SERF, V（180M ～ 225S）（eG2, eG3）



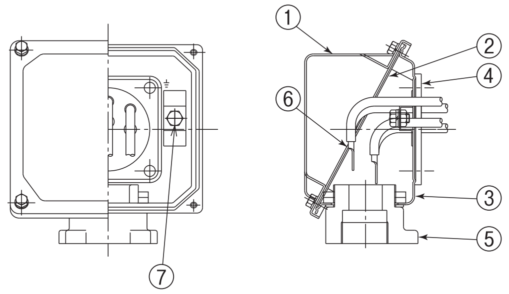
品番	品名	品番	品名
1	フレーム	8	軸
2	固定子鉄心	9	軸受
3	アイボルト	10	接地端子
4	回転子鉄心	11	エンドリングファン
5	固定子コイル	12	外扇カバー
6	ブラケット	13	外扇ファン
7	キー	14	端子箱

端子箱構造図

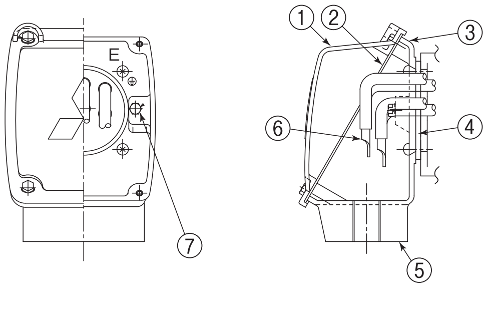
AF-SHR 用（63M ～ 132M）（Exe Ⅱ T3）



AF-SHR 用（160M ～ 180M）（Exe Ⅱ T3）



AF-SER 用（200L, 225S）（eG3）



品番	品名
1	端子箱のフタ
2	パッキン
3	端子箱の座
4	パッキン
5	受口（口金）
6	丸圧着端子
7	接地端子

19. 廃　　棄

本製品が廃棄されるときには、以下に示す法律の適用を受け、それぞれの法規ごとの配慮が必要となります。また、以下の法律については日本国内において効力を発揮するものです。必要に応じて、最終製品への表示、告知等をして頂くようお願いします。

(1) 資源の有効な利用の促進に関する法律（通称：資源有効利用促進法）における必要事項

a. 不要となった本製品は、できる限り再生資源化をお願いします。

b. 再生資源化では、鉄くず、電気部品等に分割してスクラップ業者に売却されることが多いため、必要に応じて分割し、それぞれ適正な業者に売却されることを推奨します。

(2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（通称：廃棄物処理清掃法）における必要事項

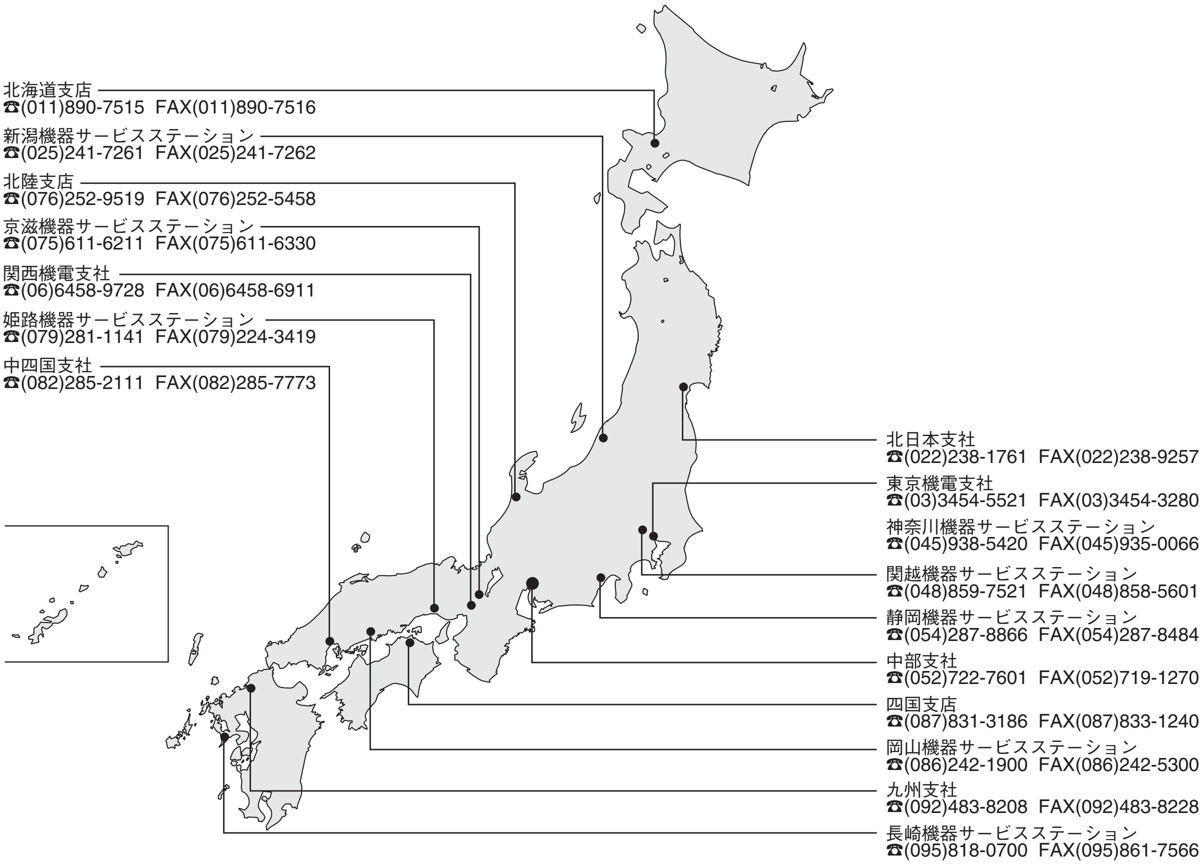
a. 不要となった本製品は前１項の再生資源化売却等を行い、廃棄物の減量に努められることを推奨します。

b. 不要となった本製品が売却できずこれを廃棄する場合は、同法の産業廃棄物に該当します。

c. 産業廃棄物は、同法の許可を受けた産業廃棄物処理業者に処理を委託し、マニフェスト管理等を含め、適正な処置をする必要があります。

d. 本製品の軸受用グリースについても産業廃棄物の扱いを受けますので、交換後の軸受や使用済みのグリースは産業廃棄物処理業者に処置を委託する等の適正な処置をお願いします。なお、使用済みグリースをお客様にて廃棄することは環境汚染の原因となります。

サービスネットワーク（三菱電機システムサービス（株））



サービス網一覧

アフターサービス拠点名		住　　所	代表電話	時間外修理受付窓口［機器全般］（注2）	FAX番号
北日本支社	機電営業課	〒984-0042　仙台市若林区大和町2-18-23	022-238-1761		022-238-9257
北日本支社 北海道支店	機電営業課	〒004-0041　札幌市厚別区大谷地東2-1-18	011-890-7515		011-890-7516
東京機電支社	フィールドサービス課	〒108-0022　港区海岸3-19-22＜三菱倉庫芝浦ビル＞	03-3454-5521		03-3454-3280
	神奈川機器サービスステーション	〒224-0053　横浜市都筑区池辺町3963-1	045-938-5420		045-935-0066
	関越機器サービスステーション	〒338-0822　さいたま市桜区中島2-21-10	048-859-7521		048-858-5601
	新潟機器サービスステーション	〒950-8504　新潟市中央区東大通2-4-10 日本生命ビル6F	025-241-7261		025-241-7262
中部支社	フィールドサービス課	〒461-8675　名古屋市東区矢田南5-1-14	052-722-7601		052-719-1270
	静岡機器サービスステーション	〒422-8058　静岡市駿河区中原877-2	054-287-8866		054-287-8484
中部支社 北陸支店	機電営業課	〒920-0811　金沢市小坂町北255	076-252-9519	052-719-4337	076-252-5458
関西機電支社	フィールドサービス課	〒531-0076　大阪市北区大淀中1-4-13	06-6458-9728		06-6458-6911
	京滋機器サービスステーション	〒612-8444　京都市伏見区竹田田中宮町 8	075-611-6211		075-611-6330
	姫路機器サービスステーション	〒670-0836　姫路市神屋町6-76	079-281-1141		079-224-3419
中四国支社	機電営業課	〒732-0802　広島市南区大州4-3-26	082-285-2111		082-285-7773
	岡山機器サービスステーション	〒700-0951　岡山市北区田中606-8	086-242-1900		086-242-5300
中四国支社 四国支店	機電営業課	〒760-0072　高松市花園町1-9-38	087-831-3186		087-833-1240
九州支社	フィールドサービス課	〒812-0007　福岡市博多区東比恵3-12-16	092-483-8208		092-483-8228
	長崎機器サービスステーション	〒852-8004　長崎市丸尾町 4-4	095-818-0700		095-861-7566
三菱電機 機器製品アフターサービス技術相談ダイヤル［機器全般］（注1）		ー	052-719-4333	ー	ー

注）1.　平日：9:00～19:00、休日（土日祝祭日）：9:00～17:30
　　2.　平日：19:00～翌9:00、休日（土日祝祭日）：17:30～翌9:00

お問い合わせは下記へどうぞ

本社機器営業部	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）	(03)3218-6721
北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北二条西4-1（北海道ビル）	(011)212-3793
東北支社	〒980-0011	仙台市青葉区上杉1-17-7（仙台上杉ビル）	(022)216-4559
関越支社	〒330-6034	さいたま市中央区新都心11-2（明治安田生命さいたま新都心ビル）	(048)600-5845
新潟支店	〒950-8504	新潟市中央区東大通2-4-10（日本生命ビル）	(025)241-7227
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1（金沢パークビル）	(076)233-5502
中部支社	〒451-8522	名古屋市西区牛島町6-1（名古屋ルーセントタワー）	(052)565-3321
豊田支店	〒471-0034	豊田市小坂本町1-5-10（矢作豊田ビル）	(0565)34-4112
関西支社	〒530-8206	大阪市北区堂島2-2-2（近鉄堂島ビル）	(06)6347-2831
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町7-32（ニッセイ広島ビル）	(082)248-5345
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8（日本生命高松駅前ビル）	(087)825-0072
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1（天神ビル）	(092)721-2236

三菱電機電動機TEL.FAX技術相談（三相モータ225フレーム以下）

かけ間違いのないように、電話番号をよくお確かめください。

<TEL技術相談> 受付／9:00～17:00　月曜～木曜　9:00～16:30　金曜（土･日･祝祭日除く）
名古屋製作所新城工場 ………… 0536-25-0900

<FAX技術相談> 受付／9:00～17:00　月曜～木曜　9:00～16:30　金曜（土･日･祝祭日除く）但し、受信は常時
名古屋製作所新城工場 ………… 0536-25-1258

三菱 FA　検索
www.MitsubishiElectric.co.jp/fa/

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

三菱電機株式会社
〒100-8310　東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）

IB（名）0100016-＊（1305）MDOC　この印刷物は、2013年5月の発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。
2013年5月作成